

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

②

Gebrauchsmuster

U1

①

Rollennummer G 81 35 182.8

Hauptklasse 6016 21/24

Anmeldetag 03.12.81

Eintragungstag 04.03.82 Bekanntmachungstag im Patentblatt 15.04.82

Bezeichnung des Gegenstandes
Elektronische Waage

Name und Wohnsitz des Inhabers
Sartorius GmbH, 3400 Göttingen, DE

03.12.81

- 4 -

5

Beschreibung

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine elektronische Waage mit einer Parallelführung für den Lastaufnehmer, mit einem Übersetzungshebel und mit einem Koppellement zwischen Lastaufnehmer und Übersetzungshebel zur Übertragung senkrechter Kräfte.
- 10 Waagen dieser Art sind bekannt und z.B. in der DE-PS 26 21 483 oder in einer anderen Ausführung in dem DE-GM 80 08 791 beschrieben. Als Koppellement zwischen Lastaufnehmer und Übersetzungshebel werden in diesen
- 15 Waagen dünne Spannbänder (DE-GM 80 08 791) oder Blechstreifen, die an einer oder mehreren Stellen eine durch Prägen, Stanzen oder Ätzen hergestellte Querschnittsverringerung aufweisen, (DE-PS 26 21 483) eingesetzt. Diese Bauelemente sind jedoch in der Handhabung und bei
- 20 der Montage sehr kritisch. Bereits geringste Abweichungen von der Ebenheit des Koppellementes oder der Parallelität der Montageflächen führen dazu, daß das Koppellement bei der Montage verspannt wird. Dies kann z.B. zu einer Veränderung des wirksamen Kraftangriffspunktes mit der Belastung führen, so daß sich der wirk-
- 25 same Hebelarm des Übersetzungshebels belastungsabhängig ändert. Aber auch bei planem Koppelband und parallelen Montageflächen kann sich das Koppellement durch das Drehmoment der Befestigungsschrauben beim Montieren verspannen und im Extremfall ein knackfroschartiges Ver-
- 30 halten bekommen.

SW 8110

01.05.82

03.12.81

- 5 -

5 Aufgabe der Erfindung ist es daher, die eben geschilderten Nachteile konventioneller Koppellemente in elektronischen Waagen zu vermeiden und insbesondere ein Koppellement anzugeben, daß sich problemlos montieren läßt und das im montierten Zustand eine gut reproduzierbare Kraftübertragung ergibt.

10 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß das Koppellement aus einem Rundstab besteht, der in der Nähe seiner Enden je eine, ebenfalls runde Einschnürung aufweist.

15 Durch die zwei Einschnürungen entstehen zwei definierte Gelenkstellen, wodurch geringfügige Abweichungen von der Parallelität der Montageflächen ausgeglichen werden können. Durch den durchgehend runden Querschnitt spielt das Problem der Ebenheit des Koppellementes keine Rolle mehr. Auch die Herstellung des runden Koppellementes ist einfach, da es sich um ein reines Drehteil
20 handelt.

25 Zweckmäßigerweise beträgt der Durchmesser des Koppellementes im Bereich der Einschnürung etwa $1/6$ des Durchmessers im übrigen Bereich. Diese Dimensionierung bringt eine genügende Steifheit des Koppellementes zwischen den Dünnstellen ohne die Masse des Koppellementes zu sehr zu erhöhen. Der Übergang vom vollen Querschnitt des Koppellementes zum eingeschnürten Querschnitt erfolgt zweckmäßigerweise allmählich, um Kerbwirkungen
30 zu vermeiden.

SW 8110

01.05.82

03.12.81

2

- 6 -

5 Die Einspannung des runden Koppel-elementes erfolgt vor-
teilhafterweise an beiden Enden zwischen einer prisma-
tischen Nut und einer ebenen Platte. Dadurch wird das
Koppel-element eindeutig in seiner Lage fixiert und es
können keine Verspannungen durch das Drehmoment der Be-
festigungsschrauben beim Montieren auf das Koppel-ele-
ment übertragen werden.

10 Aus der Kinematik der Waage ergibt sich, daß normaler-
weise vor allem die Einschnürung des Koppelbandes, die
zum Übersetzungshebel hin liegt, auf Biegung beansprucht
wird. Vorteilhafterweise wird daher diese Einschnürung
dünner und/oder länger ausgeführt, so daß die Biege-
steifigkeit dieser Einschnürung geringer ist als die
15 Biegesteifigkeit der Einschnürung, die zum Lastaufnehmer
hin liegt.

20 Ein besonders guter Schutz für die Einschnürungen des
Koppel-elementes ergibt sich, wenn das Koppel-element im Be-
reich der Einschnürung von einem Schutzrohr umgeben ist,
das auf der einen Seite im Bereich des vollen Durchmessers
des Koppel-elementes an diesem befestigt ist und das auf der
anderen Seite leicht aufgeweitet ist, so daß es hier das
Koppel-element im Bereich des vollen Durchmessers mit ge-
25 ringem Abstand umgibt. Dieses Schutzrohr verhindert damit
eine zu starke Biegung der dünnen Einschnürung, sowohl bei
der Herstellung der Waage, als auch bei einer evtl. auf-
tretenden Knickbeanspruchung des Koppel-elementes in der
fertigen Waage.

30 Das runde Koppel-element weist in allen Richtungen die
gleiche Biegesteifigkeit auf. Falls es bei sehr empfind-
lichen Waagen notwendig sein sollte, die Biegesteifig-
keit in der einen, beim Wägen auf Biegung beanspruchten
35 Richtung noch weiter zu verringern, so wird zweckmäßiger-
weise im Bereich der Einschnürung zusätzlich durch Mate-
rialabtrag, z.B. Schleifen, an einander gegenüberliegen-
den Seiten ein kleiner Bereich geschaffen, der in dieser
beim Wägen auf Biegung beanspruchten Richtung eine ge-
40 ringere Biegesteifigkeit aufweist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren be-
schrieben. Dabei zeigt:

SW 8110

8.135.182

- Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch eine elektronische Waage,
- 5 Fig. 2 vergrößert den oberen Teil des Koppel-
elementes aus Fig. 1 in Seitenansicht,
- Fig. 3 einen Teil des Koppel-
elementes in einer anderen
Ausgestaltung im Schnitt,
- 10 Fig. 4 einen Teil des Koppel-
elementes in einer weiteren
Ausgestaltung in Seitenansicht,
- Fig. 5 den Querschnitt des Koppel-
elementes an der
Stelle V - V in Fig. 4 und
- 15 Fig. 6 die Befestigung des Koppel-
elementes am Über-
setzungshebel 7 in Aufsicht.

20 Die elektronische Waage in Fig. 1 besteht aus einem ge-
häusefesten Stützteil 1, an dem über zwei Lenker 4 und 5
mit den Gelenkstellen 6 ein Lastaufnehmer 2 in senk-
rechter Richtung beweglich befestigt ist. Der Lastauf-
nehmer trägt in seinem oberen Teil die Lastschale 3 zur
Aufnahme des Wägegutes und überträgt die der Masse des
25 Wägegutes entsprechende Kraft über ein Koppel-
element 9 auf den kürzeren Hebelarm des Übersetzungshebels 7. Der
Übersetzungshebel 7 ist durch ein Kreuzfedergelenk 8 am
Stützteil 1 gelagert. Am längeren Hebelarm des Über-
setzungshebels 7 greift die Kompensationskraft an, die
30 hier in Form einer Spule 11 und eines Permanentmagnet-
systems 10 zur Erzeugung einer elektromagnetischen Kom-
pensationskraft dargestellt ist. Die zugehörige Regel-
elektronik ist nicht dargestellt, da sie allgemein be-
kannt und für die Erfindung nicht wesentlich ist.

00.12.81

- 8 -

5 Statt der elektromagnetischen Kompensationskraft kann die Kompensationskraft beispielsweise auch durch ein Federelement erzeugt werden, dessen Auslenkung von Dehnungsmeßstreifen erfaßt und in ein elektrisches Signal umgeformt wird. Auch dieses Verfahren ist allgemein bekannt, so daß es nicht im einzelnen erläutert werden muß.

10 Das Koppellement 9 besteht aus einem Rundstab, der in der Nähe seines oberen und unteren Endes je eine runde Einschnürung 12 und 13 aufweist. Diese Einschnürungen erzeugen je einen Bereich geringerer Biegesteifigkeit, die die eigentlichen Gelenkstellen des Koppellementes darstellen. Einzelheiten erkennt man in Fig. 2, in der
15 der obere Teil des Koppellementes 9 vergrößert in Seitenansicht dargestellt ist. Der Rundstab hat oben einen Bereich mit vollem Durchmesser, der zur Einspannung am Übersetzungshebel 7 vorgesehen ist. Es folgt ein Übergangsbereich 14, innerhalb dessen der Durchmesser allmählich abnimmt. Danach kommt der Bereich der Einschnürung 12, der einen wenigstens näherungsweise konstanten, geringen Durchmesser aufweist. In einem zweiten Übergangsbereich 15 steigt der Durchmesser wieder allmählich auf den vollen Durchmesser des Rundstabes. Die untere,
20 in Fig. 2 nicht gezeigte Einschnürung 13 ist entsprechend gestaltet. Die Dimensionen des Koppellementes und der Einschnürungen richten sich nach der Größe, Höchstlast und Auflösung der Waage. Dabei soll das Koppellement einmal möglichst robust sein, damit es bei der Montage
25 leicht zu handhaben ist, und damit es beispielsweise bei Stößen auch größere Kräfte ohne Beschädigung übertragen kann. Auf der anderen Seite soll das Koppellement mög-
30

SW 8110

01.05.82

03.12.81

- 9 -

- lichst biegeweich sein, damit es bei Verbiegung durch Bauteiltoleranzen oder bei Auslenkung des beweglichen Teils der Waage aus der Soll-Einschwinglage möglichst geringe Reaktionskräfte auf das Wägesystem überträgt.
- 5 Als Kompromiß dieser entgegengesetzten Anforderungen hat es sich als zweckmäßig erwiesen, den Durchmesser des Koppel-elementes im Bereich der Einschnürung etwa um den Faktor 6 geringer zu wählen als den Durchmesser des Koppel-elementes im übrigen Bereich.
- 10 Bei einer Waagengeometrie wie in Fig. 1, wo das Koppel-element an einem sehr kurzen Hebelarm des Übersetzungshebels 7 angreift, wird bei Auslenkung des beweglichen Teils der Waage vor allem die obere Einschnürung 12 auf
- 15 Biegung beansprucht. Es ist daher vorteilhaft, diese obere Einschnürung 12 etwas länger als die untere Einschnürung 13 zu wählen, wie in Fig. 1 gezeigt. Selbstverständlich kann derselbe Effekt auch durch einen geringeren Durchmesser der oberen Einschnürung gegen-
- 20 über der unteren Einschnürung 13 erreicht werden.
- Die Einspannung des Koppel-elementes 9 am Übersetzungshebel 7 zeigt Fig. 5. Der Übersetzungshebel 7 weist eine prismatische Nut 17 auf, in die das Koppel-element 9 bei der Montage gelegt wird und dadurch seit-
- 25 lich fixiert wird. Dann wird eine ebene Platte 16 aufgelegt und mit zwei Schrauben 18 seitlich neben dem Koppel-element festgeschraubt. Durch diese Befestigungsart kann bei der Montage kein Drehmoment auf das Koppel-
- 30 element übertragen werden.

SW 8110

8.12.81

Eine andere Ausgestaltung des Koppel-elementes mit einem zusätzlichen Schutzrohr zeigt Fig. 3. Vergrößert dargestellt ist hier die Umgebung einer Einschnürung im Schnitt. Das Schutzrohr 20 ist an seinem einen Ende 21 beispielsweise durch Kleben oder durch Laserschweißen am Koppel-element befestigt. Von dort ragt es über den Bereich der Einschnürung 12 hinaus bis in den Bereich, wo das Koppel-element wieder seinen vollen Durchmesser aufweist. In diesem Bereich 22 ist das Schutzrohr leicht aufgeweitet, so daß hier ein umlaufender dünner Spalt zwischen Koppel-element und Schutzrohr entsteht. Dadurch wird eine zu starke Biegebeanspruchung des eingeschnürten Bereiches des Koppel-elementes verhindert, ohne daß die Bewegungsfreiheit für die geringen, beim normalen Wägebetrieb auftretenden Biegungen behindert wird.

Auch ohne dieses Schutzrohr ist selbstverständlich in der fertigen Waage ein Schutz des Koppel-elementes gegen Ausknicken möglich. Dazu kann z.B. der Lastaufnehmer 2 in Fig. 1 waagerechte Rippen mit einer senkrechten Bohrung aufweisen, durch die das Koppel-element hindurchgeführt wird.

Eine weitere Ausgestaltung des Koppel-elementes 9 zeigen Fig. 4 und 5. Hier ist zusätzlich zur runden Einschnürung 12 durch Abschleifen an einander gegenüberliegenden Stellen ein kleiner Bereich 19 (Fig.3) entstanden, der keinen runden Querschnitt mehr aufweist, wie Fig. 4 zeigt. Dadurch weist diese Einschnürung 12 in der durch die Abflachungen bestimmten Richtung eine besonders geringe Biegesteifigkeit auf. Dies erschwert zwar die Handhabung des Koppel-elementes wieder etwas, aber bei besonders hohen Anforderungen an die Biegeweichheit des Koppel-elementes kann dies trotzdem der beste Kompromiß zwischen den oben angegebenen entgegengesetzten Anforderungen an das Koppel-element sein.

00 12 81

12

- 11 -

Zusammenfassung

Elektronische Waage

5

10

15

Für elektronische Waagen mit einem parallelgeführten Lastaufnehmer, der über ein Koppellement (9 in Fig.1) mit einem Übersetzungshebel verbunden ist, schlägt die Erfindung vor, dieses Koppellement aus einem Rundstab herzustellen, der in der Nähe seiner Enden je eine, ebenfalls runde Einschnürung (12,13) aufweist. Durch diese Geometrie ergibt sich ein robustes Koppellement, das verringerte Anforderungen an die Qualität der Befestigungsstellen mit guten wägetechnischen Eigenschaften verbindet (Fig. 1).

SW 8110

0 135 182

03.12.81

2

Sartorius GmbH
Weender Landstraße 94-108
D-3400 Göttingen

Akte SW 8110
Kö/kl

Elektronische Waage

Ansprüche:

5

1. Elektronische Waage mit einer Parallelführung für den Lastaufnehmer, mit einem Übersetzungshebel und mit einem Koppellement zwischen Lastaufnehmer und Übersetzungshebel zur Übertragung senkrechter Kräfte,
10 dadurch gekennzeichnet,

- daß das Koppellement (9) aus einem Rundstab besteht, der in der Nähe seiner Enden je eine, eben-
15 falls runde Einschnürung (12,13) aufweist.

0135182

2. Elektronische Waage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

- 5 - daß im Bereich der Einschnürung (12,13) der Durchmesser des Koppel-elementes (9) etwa 1/6 des Durchmessers im übrigen Bereich beträgt.

3. Elektronische Waage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

- 10 - daß der Übergang vom vollen Querschnitt des Koppel-elementes (9) auf den eingeschnürten Querschnitt allmählich erfolgt.

15 4. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

- 20 - daß das Koppel-element (9) an seinen Enden zwischen einer prismatischen Nut (17) und einer ebenen Platte (16) eingeklemmt ist.

5. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

- 25 - daß der Durchmesser der Einschnürung (12) des Koppel-elementes auf der Seite des Übertragungshebels (7) geringer ist als der Durchmesser der Einschnürung (13) auf der Seite des Lastaufnehmers.

03.12.81

- 3 -

6. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

- 5 - daß die Länge der Einschnürung (12) des Koppel-
 elementes auf der Seite des Übertragungshebels (7)
 größer ist als die Länge der Einschnürung (13) auf
 der Seite des Lastaufnehmers.

10 7. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet,

- 15 - daß das Koppellement im Bereich der Einschnürung
 von einem Schutzrohr (20) umgeben ist, das auf der
 einen Seite (21) im Bereich des vollen Durchmessers
 des Koppellementes an diesem befestigt ist und das
 auf der anderen Seite (22) leicht aufgeweitet ist, so
 daß es hier das Koppellement im Bereich des vollen
 Durchmessers mit geringem Abstand umgibt.

20 8. Elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
 dadurch gekennzeichnet,

- 25 - daß im Bereich der runden Einschnürung (12,13) zu-
 sätzlich durch Materialabtrag an einander gegenüber-
 liegenden Seiten ein kleiner Bereich (19) geschaffen
 ist, der in der durch die Abflachungen bestimmten
 Richtung eine geringere Biegesteifigkeit aufweist.

SW 8110

0135180

03.12.84

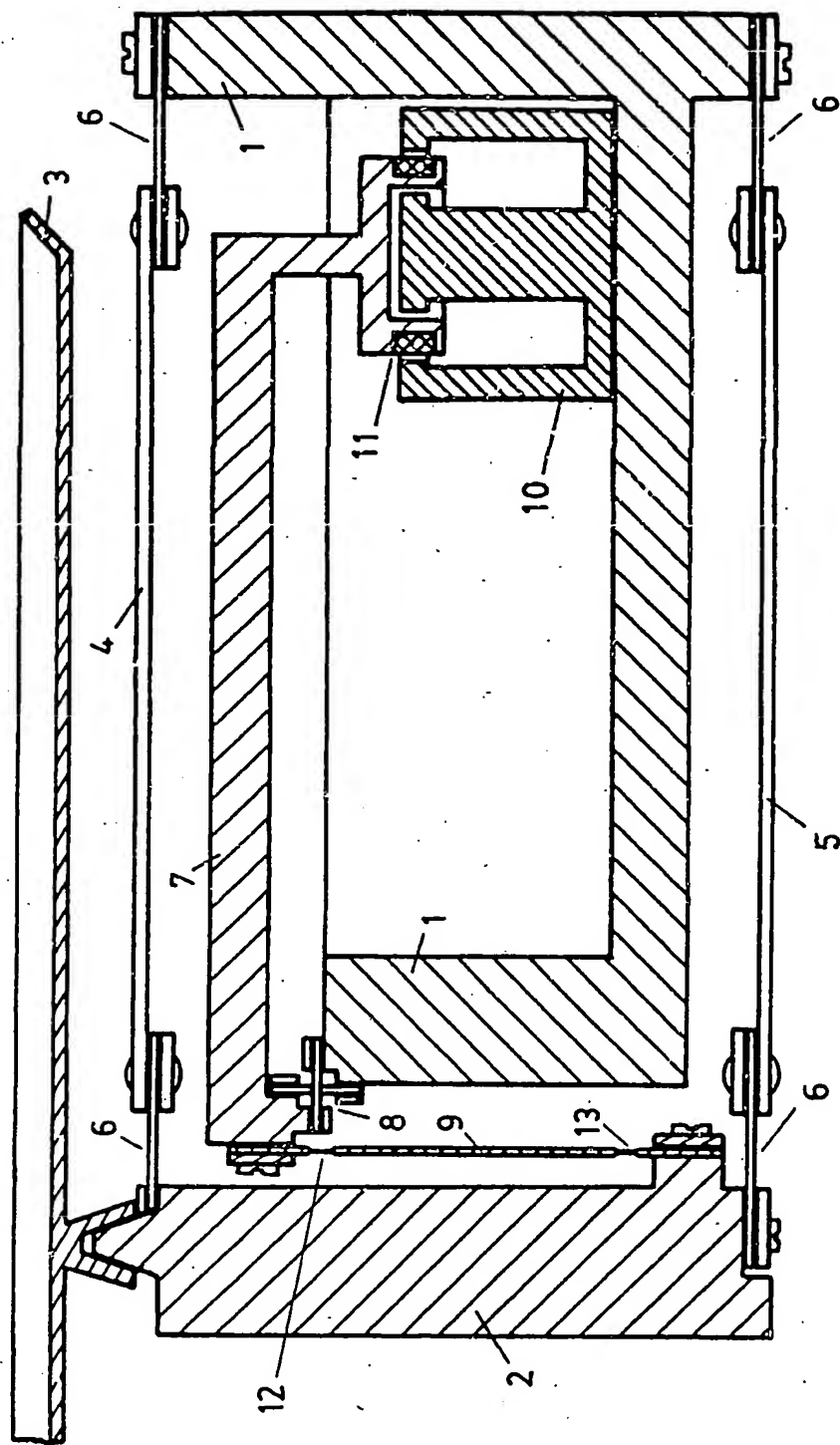


Fig. 1

81.5.182

2 W 21 2

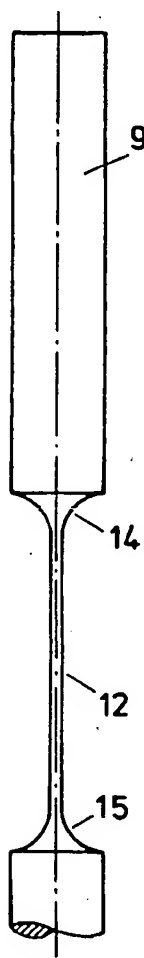


Fig. 2

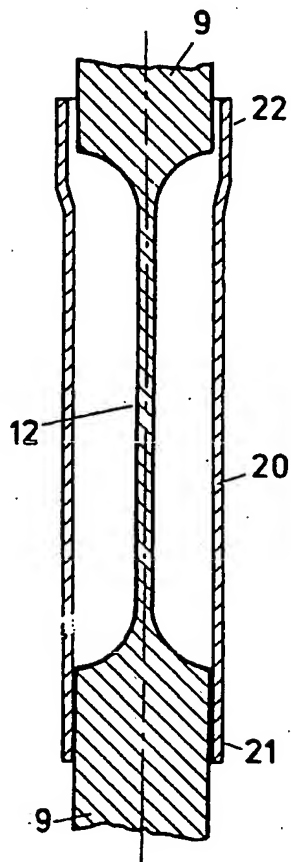


Fig. 3

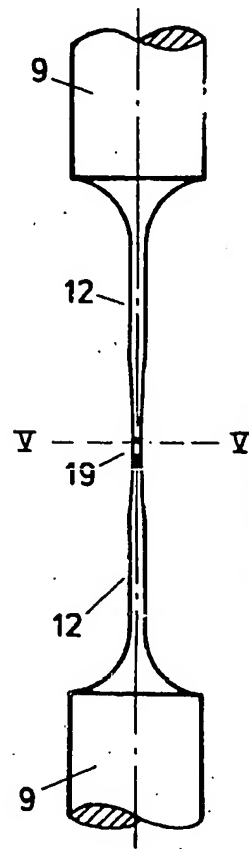


Fig. 4

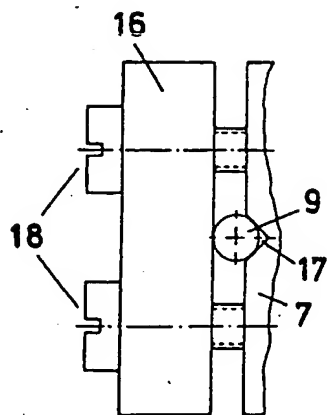


Fig. 6

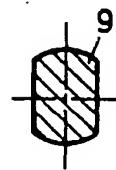


Fig. 5